Röhren-Dokumente

EL 34

25-W-Endpentode

Blatt 1

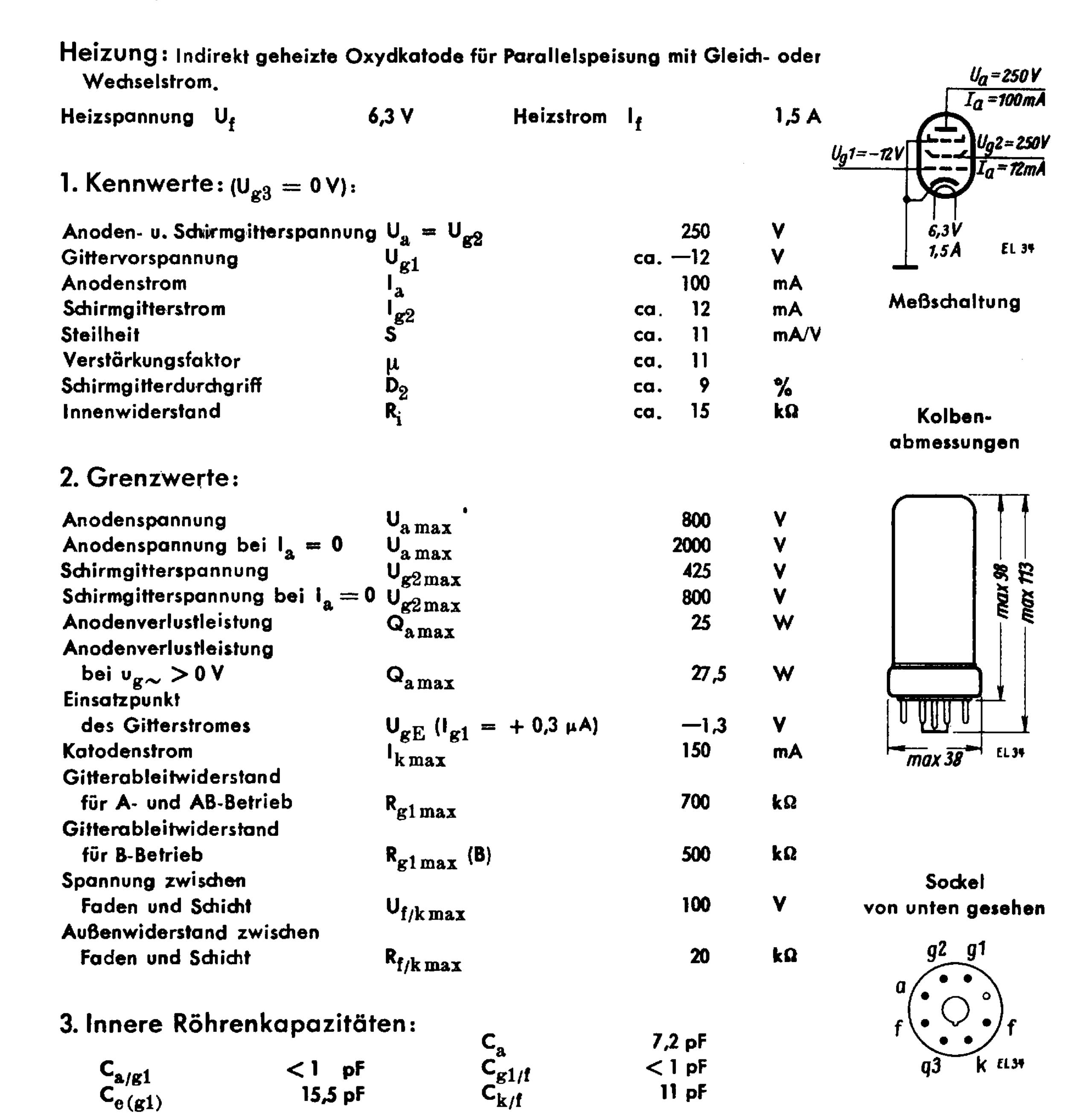
Allgemeines:

Die EL 34 ist eine Hochleistungspentode mit maximal 25 bzw. 27,5 W Anodenverlustleistung, einer Steilheit von 9...11 mA/V und max. 800 V Betriebsspannung. Sie kommt für Eintaktendstufen größerer Leistung und insbesondere für Kraftverstärker in Betracht, wo sie in Gegentaktschaltung Nutzleistungen bis zu 100 W liefern kann. Für Spezialzwecke ergeben sich vielseitige Anwendungsmöglichkeiten als Leistungsröhre in Sender- und Impulsschaltungen, als Regelröhre und als Leistungsoszillator.

Die EL 34 ist eine neuere Ausführung der EL 60, mit der sie, abgesehen von der Sockelschaltung, elektrisch identisch ist. Sie besitzt Preßglaskonstruktion mit achtpoligem Isolierstoffsockel in Oktalanordnung.

Heizung: Indirekt geheizte Oxydkatode für Parallelspeisung mit Gleich- oder Wechselstrom.

Heizspannung	U_f	6,3 V	Heizstrom	I_f	1,5 A



Meßschaltung

Kolbenabmessungen

Sockel von unten gesehen

1. Kennwerte: (U_{g3} = 0 V):

Anoden- u. Schirmgitterspannung	$U_a = U_{g2}$		250	V
Gittervorspannung	U_{g1}	ca.	−12	V
Anodenstrom	I_a		100	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	ca.	12	mA
Steilheit	S	ca.	11	mA/V
Verstärkungsfaktor	μ	ca.	11	
Schirmgitterdurchgriff	D_2	ca.	9	%
Innenwiderstand	R_i	ca.	15	kΩ

2. Grenzwerte:

Anodenspannung	$U_{a\,max}$	800	V
Anodenspannung bei I_a = 0	$U_{a\,max}$	2000	V
Schirmgitterspannung	$U_{g2\,max}$	425	V
Schirmgitterspannung bei I_a = 0	$U_{g2\,max}$	800	V
Anodenverlustleistung	$Q_{a\,max}$	25	W
Anodenverlustleistung bei $u_{g\sim} > 0$ V	$Q_{a\,max}$	27,5	W
Einsatzpunkt des Gitterstromes	U_{gE} (I_{g1} = + 0,3 µA)	−1,3	V
Katodenstrom	$I_{k\,max}$	150	mA
Gitterableitwiderstand für A- und AB-Betrieb	$R_{g1\,max}$	700	kΩ
Gitterableitwiderstand für B-Betrieb	$R_{g1\,max}$ (B)	500	kΩ
Spannung zwischen Faden und Schicht	$U_{f/k\,max}$	100	V
Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht	$R_{f/k\,max}$	20	kΩ

3. Innere Röhrenkapazitäten:

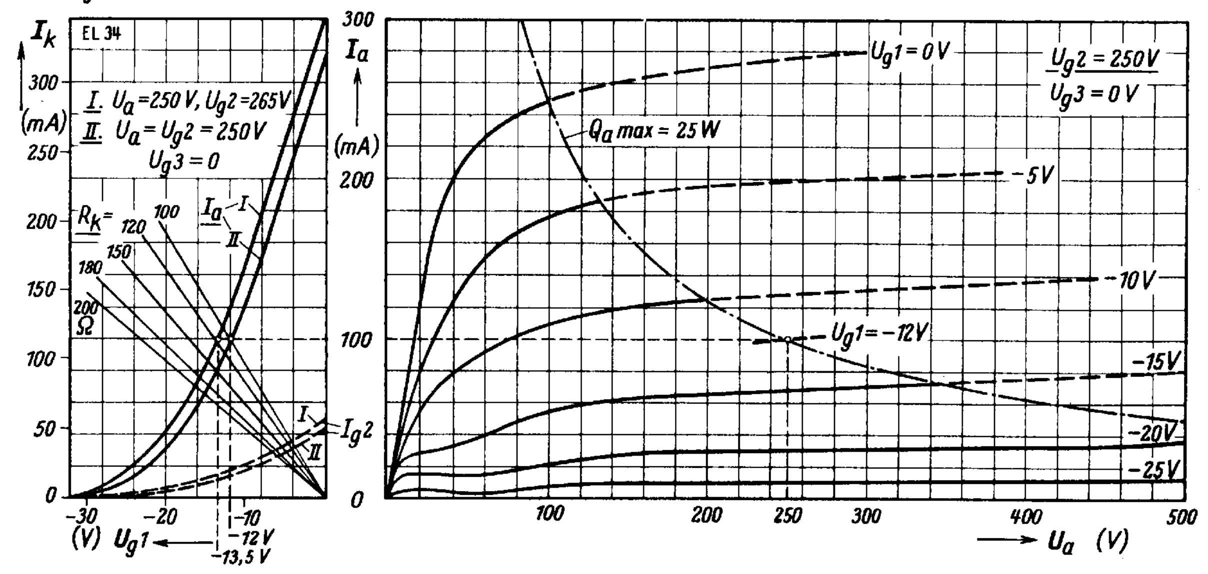
		C_a	7,2 pF
$C_{a/g1}$	< 1 pF	$C_{g1/f}$	< 1 pF
$C_{e(g1)}$	15,5 pF	$C_{k/f}$	11 pF

Kennlinienfeld 1

I_a, $I_{g2} = f\,(U_{g1})$, $U_{g3} = 0$ V.
U_a, U_{g2} = Parameter.

Kennlinienfeld 2

$I_a = f\,(U_a)$, U_{g1} = Parameter, $U_{g2} = 250$ V, $U_{g3} = 0$ V.

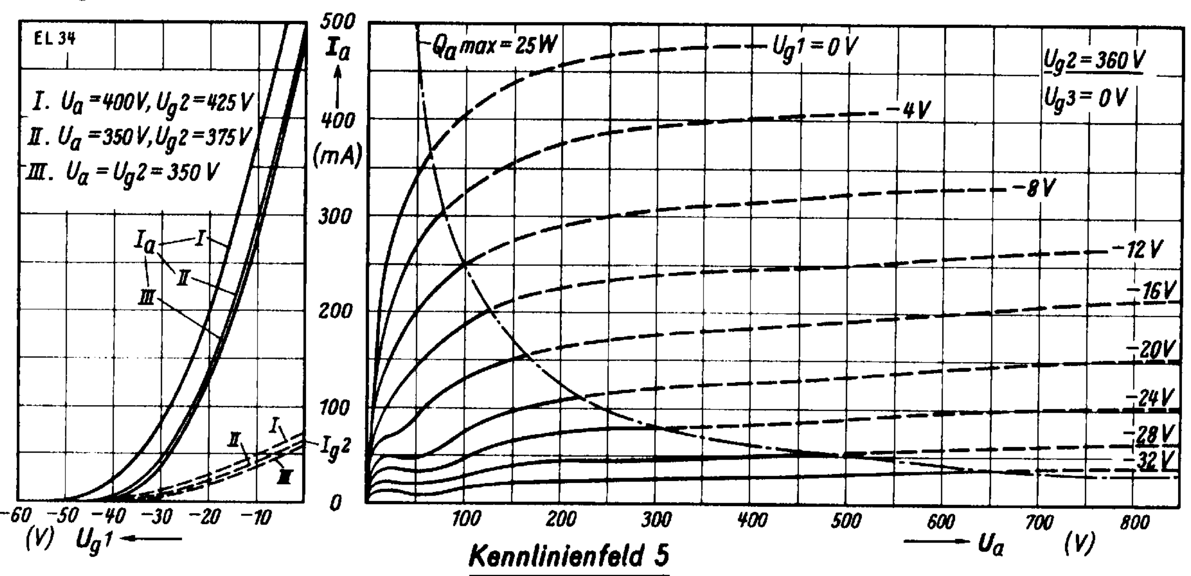


Kennlinienfeld 3

I_a, $I_{g2} = f\,(U_{g1})$, $U_{g3} = 0$ V.
U_a, U_{g2} = Parameter.

Kennlinienfeld 4

$I_a = f\,(U_a)$, U_{g1} = Parameter, $U_{g2} = 360$ V, $U_{g3} = 0$ V.

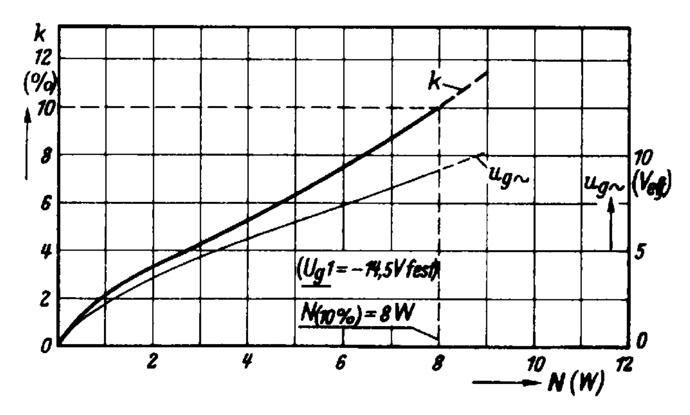


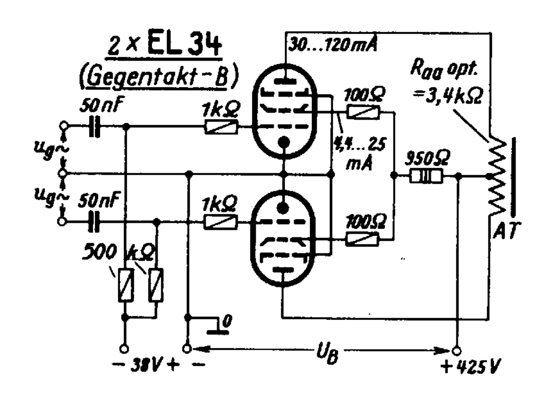
EL 34 (Eintakt-A)

Schaltung 1.
Praktisches Schaltbeispiel für Eintakt-A-Schaltung mit einer Einstellung nach Kennlinienfeld 5 (Anodenbelastung 17,5 W), jedoch mit automatischer Gittervorspannungserzeugung. Der Gleichstromwiderstand des Ausgangstransformators ist mit etwa 200 Ω angenommen.

Kennlinienfeld 5

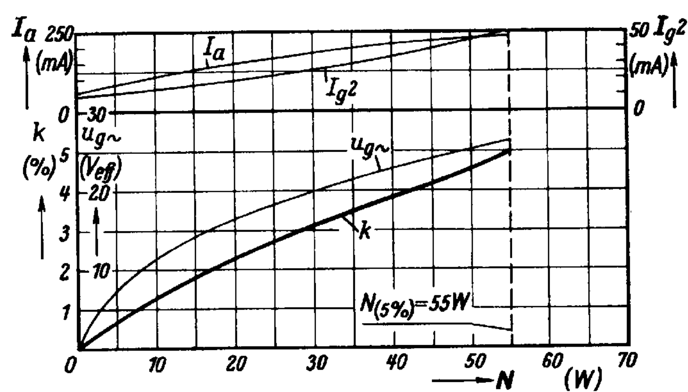
Aussteuerkurven für Eintakt-A-Schaltung, gemessen mit $U_B = 265$ V, $U_a = 250$ V, $U_{g1} = -14{,}5$ V (fest), $R_{g2} = 2$ kΩ, $R_a = 3$ kΩ, $U_{g3} = 0$ V. Klirrfaktor k und Gitterwechselspannung $u_{g\sim} = f$ (Nutzleistung N an der Anode).

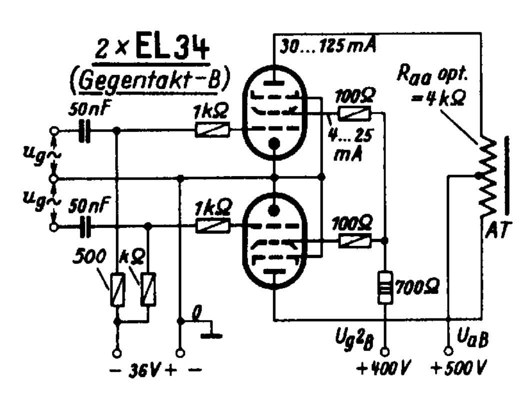




Schaltung 5.
Praktisches Schaltbeispiel für Gegentakt-B-Schaltung mit fester Gittervorspannung und 425 V Betriebsspannung (Einstellung nach Kennlinienfeld 9).

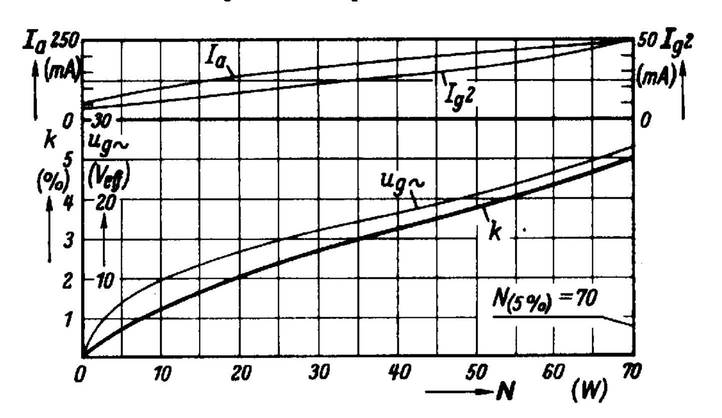
Kennlinienfeld 9 *Aussteuerkurven für Gegentakt-B-Schaltung mit fester Vorspannung (U_{g1} = -38 V), gemessen mit U_B = 425 V (fest), R_{g2} = 1 kΩ, R_{aa} = 3,4 kΩ · k, $u_g\sim$ und I_a, I_{g2} (für beide Röhren) = f (N).*

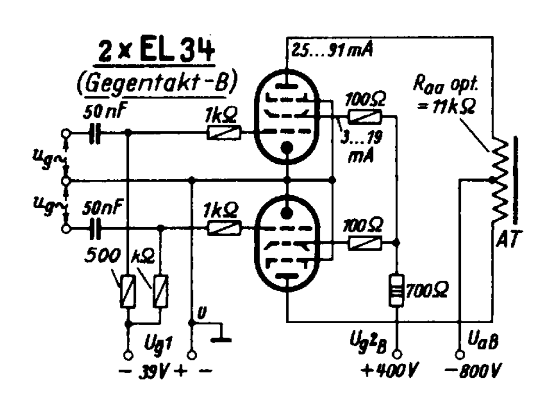




Schaltung 6.
Praktisches Schaltbeispiel für Gegentakt-B-Schaltung mit fester Gittervorspannung und 500 V Anodenspeisespannung bzw. 400 V Schirmgitterspeisespannung (Einstellung nach Kennlinienfeld 10).

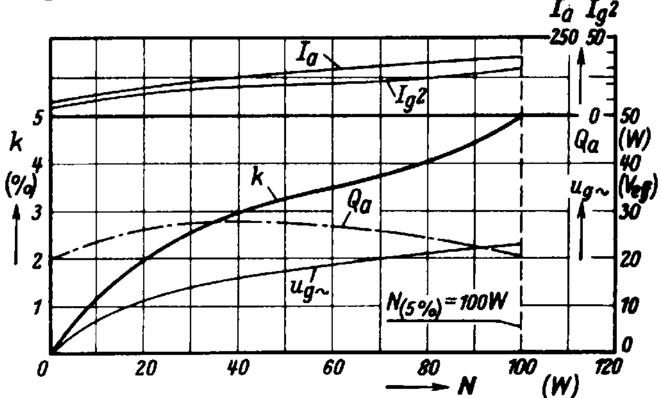
Kennlinienfeld 10 *Aussteuerkurven für Gegentakt-B-Schaltung mit festen Speisespannungen U_{aB} = 500 V, U_{g2B} = 400 V und fester Gittervorspannung U_{g1} = -36 V, R_{g2} = 750 Ω, R_{aa} = 4 kΩ · k, $u_g\sim$ und I_a, I_{g2} (für beide Röhren) = f (N).*



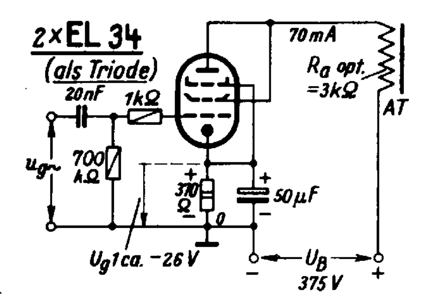


Schaltung 7.
Praktisches Schaltbeispiel für Gegentakt-B-Schaltung mit fester Gittervorspannung und voller Ausnützung aller Grenzwerte. Anodenspeisespannung 800 V, Schirmgitterspeisespannung 400 V (Einstellung nach Kennlinienfeld 11).

Kennlinienfeld 11 *Aussteuerkurven für Gegentakt-B-Schaltung mit maximaler Ausnützung aller Grenzwerte, gemessen mit festen Speisespannungen U_{aB} = 800 V, U_{g2B} = 400 V und fester Gittervorspannung U_{g1} = -39 V, R_{g2} = 750 Ω, R_{aa} = 11 kΩ · k, $u_g\sim$ und I_a, I_{g2} (für beide Röhren) sowie Anodenverlustleistung Q_a (max. 27,5 W) = f (N).*

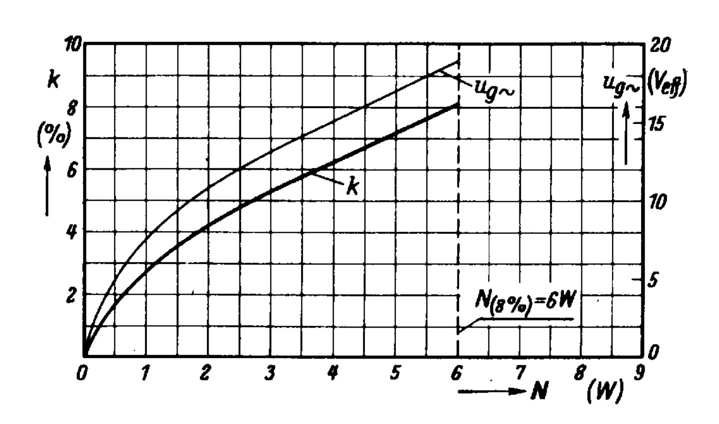


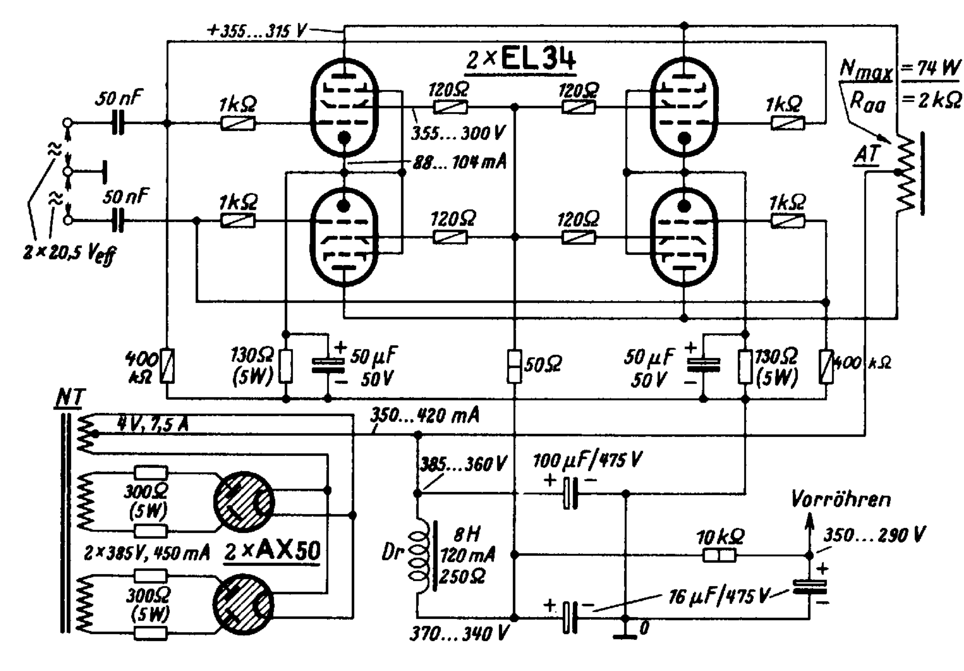
EL 34



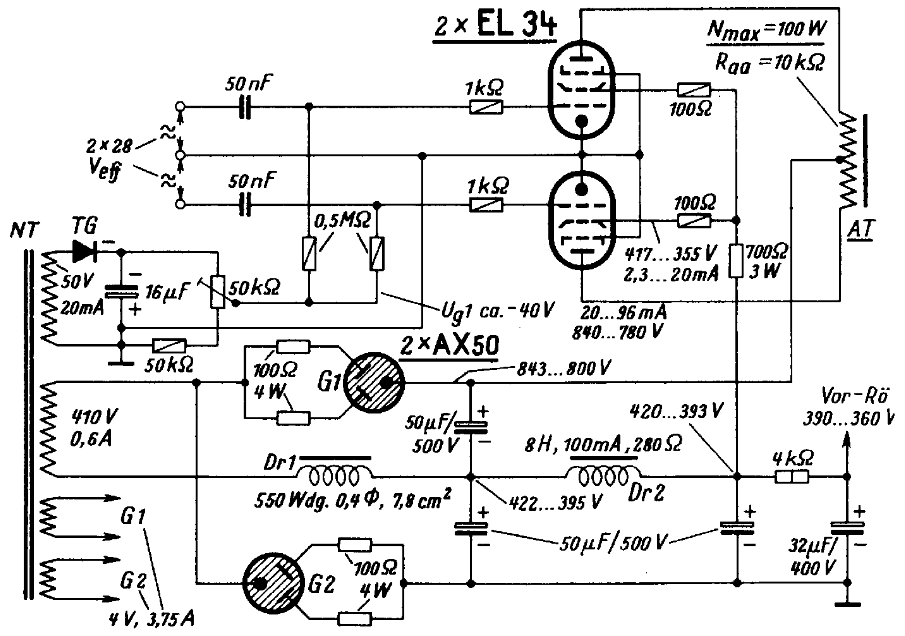
Schaltung 8.
Praktisches Schaltbeispiel für Eintakt-A-Betrieb in Triodenschaltung mit 375 V Betriebsspannung (Einstellung nach Kennlinienfeld 12 mit etwa 25 W Anodenverlustleistung). Der Spannungsabfall im Ausgangsübertrager ist dabei nicht berücksichtigt.

Kennlinienfeld 12 *Aussteuerkurven für Eintakt-A-Betrieb in Triodenschaltung (g_2 an a 193 an k), gemessen mit 375 V Betriebsspannung und automatischer Gittervorspannungserzeugung durch $R_k = 370\,\Omega \cdot k$, $u_{g\sim} = f(N)$.*

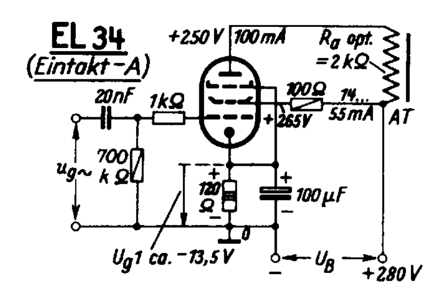




Schaltung 9.
75-W-Endstufe mit 4 x EL 34 in Gegentakt-AB-Schaltung (je 2 EL 34 parallel) mit 370 V Betriebsspannung und automatischer Gittervorspannung. Netzteil mit 2 Gasgleichrichterröhren AX 50 in Zweiwegschaltung.

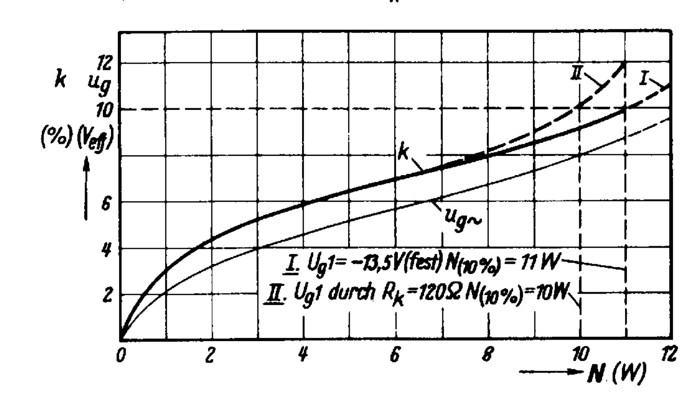


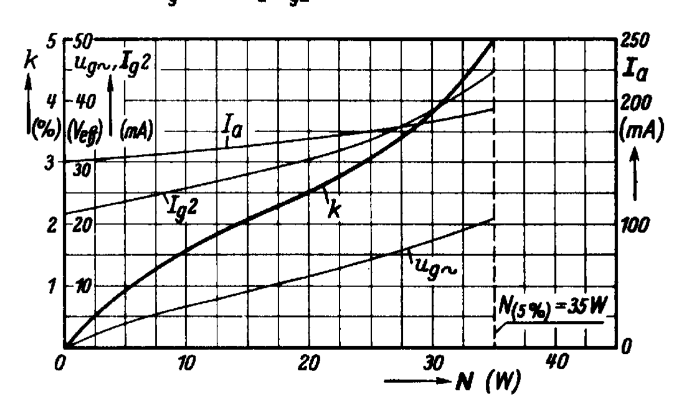
Schaltung 10.
100-W-Endstufe mit 2 x EL 34 in Gegentakt-B-Schaltung mit 800 V Betriebsspannung und fester Vorspannung. Netzteil mit 2 x AX 50 in Spannungsverdopplerschaltung mit normalen Elektrolytkondensatoren.



Schaltung 2.
Praktisches Schaltbeispiel für Eintakt-A-Schaltung mit 25 W Anodenverlustleistung (Einstellung nach Kennlinienfeld 6) und automatischer Gittervorspannungserzeugung. Gleichstromwiderstand des Ausgangstransformators etwa 160 Ω.

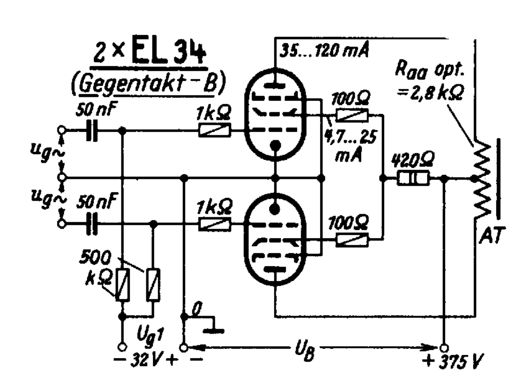
Kennlinienfeld 6 *Aussteuerkurven für Eintakt-A-Schaltung, gemessen mit $U_B = 265$ V, $U_a = 250$ V, $U_{gI} = -13{,}5$ V (fest, Kurve I), $R_{g2} = 0$, $R_a = 2$ kΩ, $U_{g3} = 0$ V. k, $u_g\sim = f(N)$. II = Klirrfaktorkurve bei automatischer Vorspannungserzeugung durch $R_k = 120\,\Omega$.*





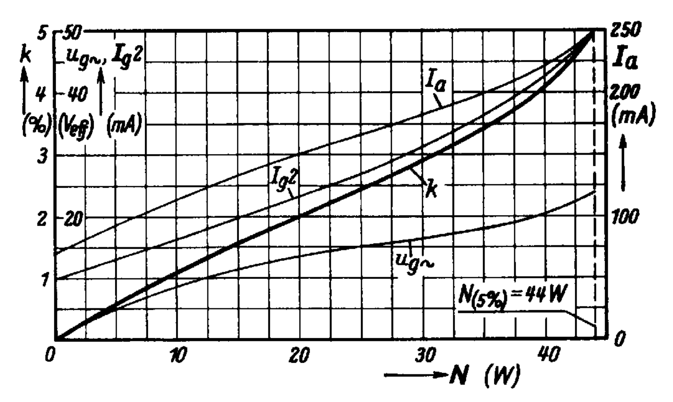
Schaltung 3.
Praktisches Schaltbeispiel für Gegentakt-AB-Schaltung mit automatischer Gittervorspannungserzeugung durch gemeinsamen Katodenwiderstand und 350 V Betriebsspannung (Einstellung nach Kennlinienfeld 7).

Kennlinienfeld 7 *Aussteuerkurven für Gegentakt-AB-Schaltung mit automatischer Vorspannungserzeugung durch $R_k = 130\,\Omega$ (gemeinsam), gemessen mit $U_B = 375$ V, $R_{g2} = 470\,\Omega$, $R_{aa} = 3{,}4$ kΩ · k, $u_g\sim$ und I_a, I_{g2} (für beide Röhren) = f (N).*



Schaltung 4.
Praktisches Schaltbeispiel für Gegentakt-B-Schaltung mit fester Gittervorspannung und 375 V Betriebsspannung (Einstellung nach Kennlinienfeld 8).

Kennlinienfeld 8 *Aussteuerkurven für Gegentakt-B-Schaltung mit fester Vorspannung ($U_{g1} = -32$ V), gemessen mit $U_B = 375$ V (fest), $R_{g2} = 470\,\Omega$, $R_{aa} = 2{,}8$ kΩ · k, $u_g\sim$ und I_a, I_{g2} (für beide Röhren) = f (N).*



Anmerkung: Die in den Gegentaktschaltungen angegebene Zunahme der Anoden- und Schirmgitterströme gilt für Aussteuerung mit Sinusdauerton. Bei Aussteuerung mit Sprache und Musik beträgt die Zunahme nur 30 ... 50 %. Der Einfluß des Spannungsabfalles in den Speisequellen ist aus den Angaben der Betriebswertetabelle (Blatt 1 a) ersichtlich.

4. Betriebswerte (Einstellwerte fettgedruckt, Stromwerte pro Röhre, Spannungswerte gegen Katode):

Schaltung	U_{aB}	U_a[1]	U_{g2B}	U_{g2}[2]	U_{g1}	R_{g2}[3]	R_k[3]	R_{aopt}[4]	$u_{g1}\sim$	I_a[1]	I_{g2}[1]	N~	k	Kenn-linien-feld
A. als Pentode	(V)	(V)	(V)	(V)	(V)	(Ω)	(Ω)	(kΩ)	(V_{eff})	(mA)	(mA)	(W)	(%)	
Eintakt-A	265	250	265	245	—14,5	2000	0	2	0,65	70	10	0,05	0,5	5
	265	249	265	235	—14,5	2000	0	3	9,3	73	15	8	10	
Eintakt-A	265	250	265	265	—13,5	0	0	2	0,5	100	14,9	0,05	>0,5	6
	265	249	265	265	—13,5	0	0	2	8,7	105	29	11	10	
Gegentakt-AB	375	333	375	342	22	470	130	3,4	0	75	11,5	0	—	7
	375	315	375	324	—30	470	130	3,4	21	95	22,5	35	5	
Gegentakt-B	375	370	375	370	—32	470	0	2,8	0	35	4,7	0	—	8
	375	350	375	352	—32	470	0	2,8	22,7	120	25	44	5	
	350	325	350	327	—32	470	0	3,8	22,7	93	25	36	6	
Gegentakt-B	425	420	425	416	—38	1000	0	3,4	0	30	4,4	0	—	9
	425	400	425	375	—38	1000	0	3,4	27	120	25	55	5	
	400	375	400	350	—38	1000	0	4	27	100	25	45	6	
Gegentakt-B	500	495	400	394	—36	750	0	4	0	30	4	0	—	10
	500	475	400	363	—36	750	0	4	25,8	125	25	70	5	
	475	450	375	338	—36	750	0	5	25,8	102	25	58	6	
Gegentakt-B	800	795	400	396	—39	750	0	11	0	25	3	0	—	11
	800	775	400	372	—39	750	0	11	23,4	91	19	100	5	
	750	725	375	347	—39	750	0	11	23,4	84	19	90	6	
B. als Triode														
Eintakt-A	375	349	—	—	—26	—	370	3	1,7	70	—	0,05	0,3	12
	375	348	—	—	—27	—	370	3	18,9	73,5	—	6	8	
Gegentakt-AB	400	371	—	—	—28,5	—	220	5	0	65	—	0		—
	400	370	—	—	—30,5	—	220	5	22	71	—	16,5	3	

[1]) Stromwerte gelten für Aussteuerung mit Sinusdauerton. In diesem Fall muß darauf geachtet werden, daß die maximal zulässige Schirmgitterbelastung von 8 W nicht überschritten wird. Stromwerte pro Röhre!

[2]) Die Differenz zwischen der Speisespannung U_{aB} und U_a ergibt sich durch den Spannungsabfall im Ausgangstransformator und am Katodenwiderstand R_k (bei automatischer Gittervorspannung). Bei Gegentaktschaltungen ist in der dritten Zeile die Abnahme der Speisespannung bei Aussteuerung durch den erhöhten Spannungsabfall am Innenwiderstand der Speisequelle und die dadurch verringerte Nutzleistung charakterisiert (Stabilisierung vorteilhaft!).

[3]) Widerstände bei Gegentaktschaltung für beide Röhren gemeinsam.

[4]) Bei Gegentaktschaltung von Anode zu Anode (R_{aa}).